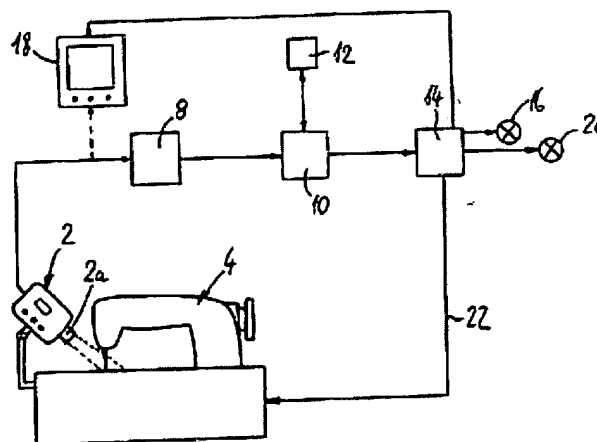


Sewing machine stitching monitor has a camera with the lens aligned at the stitching with an image processor and a comparator to ensure that the stitches are at nominal intervals when sewing vehicle airbags

Patent number: DE19850742
Publication date: 2000-05-11
Inventor: HAKE ERNST-JUERGEN (DE)
Applicant: JOHNSON CONTROLS GMBH (DE)
Classification:
 - international: D05B19/00; D05B69/36
 - european: D05B19/12; D05B69/36
Application number: DE19981050742 19981104
Priority number(s): DE19981050742 19981104

Abstract of DE19850742

The system to monitor the stitched seam at a sewing machine, during stitching, has an electronic camera (2) with its lens (2a) aligned at the stitching to show the stitches in a point or fleck display. The camera (2) is linked to an image processor (8) to convert the individual stitch signals into a form where they can be stored electronically to be accessed to show the actual image signals and to determine the actual stitch intervals. A comparator (10) compares the actual and nominal stitch intervals stored in memory (12). An evaluation unit (14) automatically triggers a fault sequence in the event of a deviation of the actual stitch interval from the nominal value. The nominal stitch interval defines a tolerance range, with a lower and an upper threshold. The evaluation unit (14), in matching the actual and nominal stitch intervals, is connected to an optical and/or acoustic working display. The fault sequence controls an optical and/or acoustic fault alarm, and stops the stitching action. The fault sequence also applies an automatic correction to the stitching action, to shift the actual stitch interval into the nominal range. The image processor (8) initially determines that the camera signals refer to the stitching zone, by comparing the signals with stored data. The image processor (8) sets the center point of each fleck image for a stitch, to compute the mean gap between neighboring stitches. The actual stitch interval is determined continuously during sewing, and stored for a continuous statistical evaluation. The camera (2) is a video camera, pref. combined with a control monitor (18).



BEST AVAILABLE COPY



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 50 742 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
D 05 B 19/00
D 05 B 69/36

②① Aktenzeichen: 198 50 742.9
②② Anmeldetag: 4. 11. 1998
②③ Offenlegungstag: 11. 5. 2000

DE 198 50 742 A 1

⑦① Anmelder:
Johnson Controls GmbH, 51399 Burscheid, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, 42103 Wuppertal

⑦② Erfinder:
Hake, Ernst-Jürgen, 42477 Radevormwald, DE

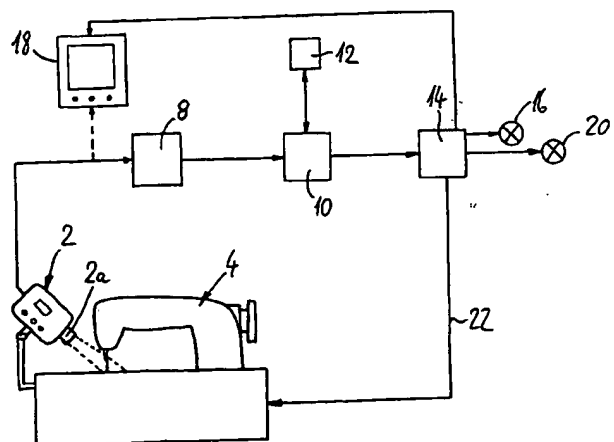
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 40 00 633 C2
DE 36 03 930 A1
EP 3 78 885 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ System zum Überprüfen einer Naht während eines Nähprozesses

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Überprüfen einer Naht während eines Nähprozesses zumindest bezüglich des gegenseitigen Abstandes einzelner benachbarter Nähstiche. Dabei ist zunächst eine elektronische Kamera (2) vorhanden, die mit ihrer Optik (2a) in der Nähe eines Stichfeldes einer Nähmaschine (4) so platzierbar ist, daß sie ein Bild des Stichfeldes zur punkt- bzw. fleckartigen Darstellung der Nähstiche aufzeichnet. Eine mit der Kamera (2) verbundene Bildverarbeitungseinrichtung (8) formt das jeweilige Stichfeld-Bild in elektronisch verarbeitbare und speicherbare, die Ist-Lage der einzelnen Nähstiche wiedergebende Bildsignale um und bestimmt den jeweiligen Ist-Abstand der einzelnen Nähstiche. Eine Vergleichereinrichtung (10) vergleicht den jeweiligen Ist-Abstand (A_i) mit einem vorgegebenen, in Speichermitteln (12) abgespeicherten Soll-Abstand. Eine Auswertereinheit (14) löst im Falle einer Abweichung des jeweiligen Ist-Abstandes (A_i) von dem Soll-Abstand selbstständig eine bestimmte Fehlerkonsequenz aus.



DE 198 50 742 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein neuartiges System zum Überprüfen einer Naht während eines Nähprozesses.

Aus dem Stand der Technik sind einige Maßnahmen zur Kontrolle bzw. Beeinflussung von Nähprozessen bekannt.

So beschreibt die EP-A-0 360 398 eine Nähmaschine, die zum Herstellen bestimmter Nahtmuster bzw. Nahtverläufe von einer Bedienungsperson über einen Steuerhebel (Joystick) steuerbar ist. Dazu wird der Nähbereich von einer Videokamera auf einen Monitor übertragen, um dem Bediener eine gute Sichtkontrolle zu ermöglichen. Es handelt sich somit zunächst um eine manuelle Nahtführung unter Video-Sichtkontrolle. Darüber hinaus kann das jeweilige Nahtmuster bzw. der Nahtverlauf auch abgespeichert und nachfolgend automatisch wiederholt werden (automatische Nahtführung durch Abspeichern einer vorhergehenden manuellen Nahtführung).

Die EP-A-0 378 885 beschreibt ein Näh-Prüfsystem, wobei der Nähbereich durch ein Stroboskoplicht beleuchtet und über eine Kamera auf einen Kontrollmonitor übertragen wird. Zur Bild- und Lichtübertragung wird ein Lichtleiterbündel verwendet.

Die DE-C-30 18 797 beschreibt eine Nähmaschine mit einer Stichtähler-Korrekturvorrichtung, die das Nähen einer vorbestimmbaren Anzahl von Stichen bis zum Erreichen eines Nahtendes ermöglichen soll. Dazu wird eine Lichtschranke eingesetzt.

Schließlich betrifft die DE-A-36 03 930 einen automatischen Stichlängeneinstellmechanismus für Nähmaschinen, der zum Nachweis des Endes des Nähguts drei Fotofühler aufweist. Auf der Grundlage der durch die Fotofühler ermittelten Daten werden die tatsächliche Nahtlänge sowie die Anzahl der Stiche mit normaler Länge und die Anzahl der Stiche mit regulierter Länge berechnet, die jeweils erforderlich sind, um einen Rand mit durchgehend konstanter Breite einzuhalten, d. h. den letzten Einstich der Naht exakt an der dafür vorgegebenen Stelle auszuführen.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun folgende spezielle Problematik zugrunde:

Zum Schutz der Insassen in Fahrzeugen vor unfallbedingten Verletzungen werden heute Gassackeinrichtungen, sogenannte Airbags, an unterschiedlichen Stellen im Fahrzeug angebracht, beispielsweise am Lenkrad, an der Armaturentafel, im Türbereich und/oder an den Sitzen. In Fahrzeugsitzen werden Airbags in der Regel in den Seitenbereichen von Rückenlehne und/oder Sitzkissen platziert, um einen Schutz bei einem Seitenaufprall zu bieten. Auch Kopfstützen an Fahrzeugsitzen werden zum Teil mit Airbags ausgestattet, um den Fondpassagieren bei einem Frontalaufprall Schutz gegen Aufschlagen des Kopfes auf den Fahrer- oder Beifahrersitz zu bieten. Bei einer Airbag-Anordnung z. B. im Pralltopf der Lenkradnabe oder unter einer Verkleidung der Armaturentafel können relativ problemlos leicht zerstörbare Sollbruchstellen zur Bildung der jeweiligen Austrittsöffnungen für die Entfaltung des Gassacks realisiert werden. Bei einer Unterbringung eines Airbags im Sitz oder in einer Kopfstütze ist dies jedoch problematisch. In der Regel wird hier die Austrittsstelle des Gassacks durch eine Naht im Polsterbezug gebildet. Diese Naht muß so ausgelegt sein, daß sie einerseits beim Aktivieren und Entfalten des Gassacks aufreißt, zum anderen aber stabil genug ist, um im Normalbetrieb den Polsterbezug zusammen zu halten. Die Naht muß folglich eine relativ feste "Sollbruchstelle" bilden, die aber auch nicht zu fest sein darf, um bei Auslösung des Airbags jedenfalls zuverlässig aufzureißen und nicht etwa das Auffalten zu behindern oder sogar zu verhindern.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu-

grunde, Mittel zu schaffen, um stets eine Naht mit einer vorbestimmten Sollfestigkeit erzeugen und gewährleisten zu können.

Erfindungsgemäß wird dies durch ein System gemäß dem Anspruch 1 erreicht. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen enthalten.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß der Nästich-Abstand der wesentliche Parameter für die Nahtfestigkeit ist. Zwar kann die Festigkeit auch durch die Wahl des Fadenmaterials beeinflusst werden, und sie hängt auch von der Reißfestigkeit des jeweiligen Nähgutes (Bezugstoffes) ab. Diese Parameter können aber einmal vorbestimmt werden, d. h. für ein bestimmtes Fadenmaterial, und ein bestimmtes Nähgut ist dann für die Nahtfestigkeit nur noch der Stichabstand bzw. die Stichlänge maßgeblich. Der optimale Stichabstand kann z. B. empirisch in Abhängigkeit von den jeweiligen Faden- und Nähgut-Materialien ermittelt und als Sollwert vorgegeben werden. Das erfindungsgemäße System überwacht dann fortlaufend (ständig) die Naht auf Abweichungen der Ist-Stichabstände von dem vorgegebenen Soll-Abstand. Im Falle mindestens einer Abweichung oder einer vorbestimmbaren Anzahl von insbesondere kurz aufeinanderfolgenden Abweichungen wird automatisch eine Fehlerkonsequenz ausgelöst. Auf diese Weise läßt sich eine gleichbleibend optimale Nahtqualität bezüglich der Reißfestigkeit bzw. der zum Aufreißen erforderlichen Kraft gewährleisten.

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Systems ist, daß es im Grunde automatisch, d. h. bedienerunabhängig arbeitet, so daß stets eine optimale Nahtqualität gewährleistet werden kann, die von Unzulänglichkeiten einer Bedienungsperson völlig unabhängig ist.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung nun beispielhaft genauer erläutert werden. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Blockschaltbildes des erfindungsgemäßen Systems und

Fig. 2 ein mit dem erfindungsgemäßen System erfaßtes Live-Bild eines Stichfeldes.

Gemäß Fig. 1 besteht ein erfindungsgemäßes System zunächst aus einer elektronischen Kamera 2, insbesondere einer Videokamera, die mit ihrer Optik 2a in der Nähe eines Stichfeldes einer Nähmaschine 4 so platzierbar ist, daß sie ein Bild des Stichfeldes zur punkt- bzw. fleckartigen Darstellung von Nähstichen 6 aufzeichnet; vgl. hierzu die beispielhafte Darstellung eines Stichfeldes in Fig. 2. Mit der Kamera 2 ist erfindungsgemäß eine Bildverarbeitungseinrichtung 8 verbunden, die das jeweilige Stichfeld-Bild (Pixelbild) in elektronisch verarbeitbare und hierdurch speicherbare, die Ist-Lage der einzelnen Nähstiche 6 wiedergebende Bildsignale umformt sowie ferner auch aus den einzelnen Ist-Lagen den jeweiligen Ist-Abstand der einzelnen Nähstiche 6 voneinander bestimmt.

Mit der Bildverarbeitungseinrichtung 8 ist eine Vergleichereinrichtung 10 verbunden, die den jeweiligen, von der Bildverarbeitungseinrichtung 8 ermittelten Ist-Abstand A_i (vgl. wiederum Fig. 2) mit einem vorgegebenen, in Speichermitteln 12 gespeicherten Soll-Abstand vergleicht.

Schließlich ist mit der Vergleichereinrichtung 10 eine Auswerteinheit 14 verbunden, die im Falle einer festgestellten Abweichung des jeweiligen Ist-Abstandes von dem Soll-Abstand selbsttätig eine bestimmte Fehlerkonsequenz auslöst.

Zweckmäßigerweise ist der in dem Speichermittel 12 abgespeicherte, vorgegebene Soll-Abstand als Toleranzbereich mit einem unteren Grenzwert und einem oberen Grenzwert definiert. Somit wird die Fehlerkonsequenz dann ausgelöst, wenn der ermittelte Ist-Abstand außerhalb des Toleranzbereiches liegt.

Zweckmäßigerweise steuert die Auswertereinheit 14 im Normalfall, d. h. bei Übereinstimmung des jeweiligen Ist-Abstandes mit dem Soll-Abstand, eine optische und/oder akustische Betriebsanzeige an. Im einfachsten Fall kann dies beispielsweise ein separates Anzeigeelement 16, beispielsweise eine Leuchtanzeige, sein. Allerdings kann dieser störungsfreie Normalzustand auch auf einem Kontrollmonitor 18 dargestellt werden.

Im Falle einer festgestellten Abweichung des Nähstich-Ist-Abstandes vom vorgegebenen Sollwert wird als Fehlerkonsequenz beispielsweise eine optische und/oder akustische Fehleranzeige angesteuert. Im einfachsten Fall kann dies beispielsweise das Deaktivieren der zuvor beschriebenen Betriebsanzeige sein. Darüber hinaus kann ein zusätzliches Fehler-Anzeigemittel 20 beispielsweise in Form einer Anzeigeleuchte vorgesehen sein. Sinnvollerweise wird aber auch diese Fehleranzeige auf dem Kontrollmonitor 18 dargestellt.

Ferner kann erfindungsgemäß auch aktiv in den Nähprozeß eingewirkt werden. Dazu ist zweckmäßigerweise die Auswertereinheit 14 über eine Steuerleitung 22 mit der Nähmaschine 4 verbunden. So kann als Fehlerkonsequenz eine Unterbrechung des Nähprozesses ausgelöst werden, und zwar insbesondere mit gleichzeitiger, insbesondere optischer Fehlermeldung. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann als Fehlerkonsequenz auch sogar automatisch auf den Nähprozeß aktiv korrigierend so eingewirkt werden, daß der Ist-Abstand selbsttätig auf den vorgegebenen Soll-Abstand eingestellt bzw. eingeregelt wird. Hierzu wird bei Überschreitung des unteren Soll-Grenzwertes die Nähmaschine 4 veranlaßt, den Nähstich-Abstand zu vergrößern. Bei Überschreitung des oberen Soll-Grenzwertes wird eine entsprechende Verkleinerung des Nähstich-Abstandes bewirkt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Bildverarbeitungseinrichtung 8 so ausgelegt, daß sie das von der Kamera 2 erhaltene Bild zunächst durch Vergleichen mit gespeicherten Daten und durch einen bestimmten Vergleichsalgorithmus daraufhin prüft, ob es sich überhaupt um das Bild eines Stichfeldes handelt bzw. handeln kann. Nach positiver Erkennung eines Stichfeld-Bildes bestimmt dann die Bildverarbeitungseinrichtung 8 zu jedem Nähstich 6 den Mittelpunkt der jeweiligen fleckartigen Bild-darstellung (vgl. Fig. 2), und anschließend wird der Ist-Abstand A_i jeweils als Mittenabstand zweier Nähstiche 6 errechnet.

Es kann zudem vorteilhaft sein, alle fortlaufend bestimmten Ist-Abstände während eines Nähprozesses zwecks statistischer Auswertungen auch fortlaufend abzuspeichern, beispielsweise zur Qualitätsdokumentation.

Die Kamera 2 ist zweckmäßigerweise als Videokamera ausgeführt und vorzugsweise zusätzlich mit einem bzw. dem Kontrollmonitor 18 verbunden.

Wie sich noch aus Fig. 2 ergibt, kann das erfaßte Stichfeld-Bild bestimmte mit X gekennzeichnete Störbereiche aufweisen, die vorteilhafterweise durch das System automatisch ignoriert werden. Vor dem ersten Nähprozeß erfolgt eine Einstellung der Kamera 2 derart, daß jeder Nähstich 6 auf dem Kontrollmonitor 18 tatsächlich als einheitlicher Fleck dargestellt wird. Korrekt dargestellte Nähstiche 6 sind in Fig. 2 mit Y gekennzeichnet. Allerdings kann es in der Praxis auch vorkommen, daß einzelne Nähstiche 6 nicht als einheitliche Flecken, sondern als Mehrfachflecken (z. B. Doppelflecken) erscheinen, wie dies durch Z gekennzeichnet ist. Solche Darstellungen könnten zu Verarbeitungsproblemen führen, so daß eine Einstellung der Kamera 2 so erfolgen muß, daß auch diese Abbildungen als einheitliche Flecken erscheinen.

Vorzugsweise kann die gesamte Bedienung einschließlich aller notwendigen Einstellungen auch im Bildschirmdialog erfolgen.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern umfaßt auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungen.

Patentansprüche

1. System zum Überprüfen einer Naht während eines Nähprozesses zumindest bezüglich des gegenseitigen Abstandes einzelner benachbarter Nähstiche (6) mit folgenden Systemkomponenten:

1.1 eine elektronische Kamera (2), die mit ihrer Optik (2a) in der Nähe eines Stichfeldes einer Nähmaschine (4) so platzierbar ist, daß sie ein Bild des Stichfeldes zur punkt- bzw. fleckartigen Darstellung der Nähstiche (6) aufzeichnet,

1.2 eine mit der Kamera (2) verbundenen Bildverarbeitungseinrichtung (8) zum Umformen des jeweiligen Stichfeld-Bildes in elektronisch verarbeitbare und speicherbare, die Ist-Lage der einzelnen Nähstiche (6) wiedergebende Bildsignale und zum Bestimmen des jeweiligen Ist-Abstandes der einzelnen Nähstiche (6),

1.3 eine Vergleichereinrichtung (10) zum Vergleichen des jeweiligen Ist-Abstandes (A_i) mit einem vorgegebenen, in Speichermitteln (12) abgespeicherten Soll-Abstand sowie

1.4 eine Auswertereinheit (14), die im Falle einer Abweichung des jeweiligen Ist-Abstandes (A_i) von dem Soll-Abstand selbständig eine bestimmte Fehlerkonsequenz auslöst.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Soll-Abstand als Toleranzbereich mit einem unteren Grenzwert und einem oberen Grenzwert definiert ist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertereinheit (14) bei Übereinstimmung des jeweiligen Ist-Abstandes mit dem Soll-Abstand eine entsprechende, optische und/oder akustische Betriebsanzeige ansteuert.

4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Fehlerkonsequenz eine optische und/oder akustische Fehleranzeige angesteuert wird.

5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Fehlerkonsequenz eine Unterbrechung des Nähprozesses ausgelöst wird.

6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Fehlerkonsequenz automatisch auf den Nähprozeß aktiv korrigierend so eingewirkt wird, daß der Ist-Abstand (A_i) selbsttätig auf den vorgegebenen Soll-Abstand eingestellt bzw. eingeregelt wird.

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildverarbeitungseinrichtung (8) das von der Kamera (2) erhaltene Bild zunächst durch Vergleichen mit gespeicherten Daten daraufhin prüft, ob es sich um das Bild eines Stichfeldes handelt.

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildverarbeitungseinrichtung (8) zu jedem Nähstich (6) den Mittelpunkt der jeweiligen fleckartigen Bilddarstellung bestimmt und anschließend den Ist-Abstand (A_i) jeweils als Mittenabstand zweier Nähstiche (6) errechnet.

9. System nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß alle fortlaufend bestimmten Ist-

Abstände (A_i) während eines Nähprozesses zwecks statistischer Auswertung fortlaufend abgespeichert werden.

10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kamera (2) als Videokamera ausgebildet und vorzugsweise zusätzlich mit einem Kontrollmonitor (18) verbunden ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

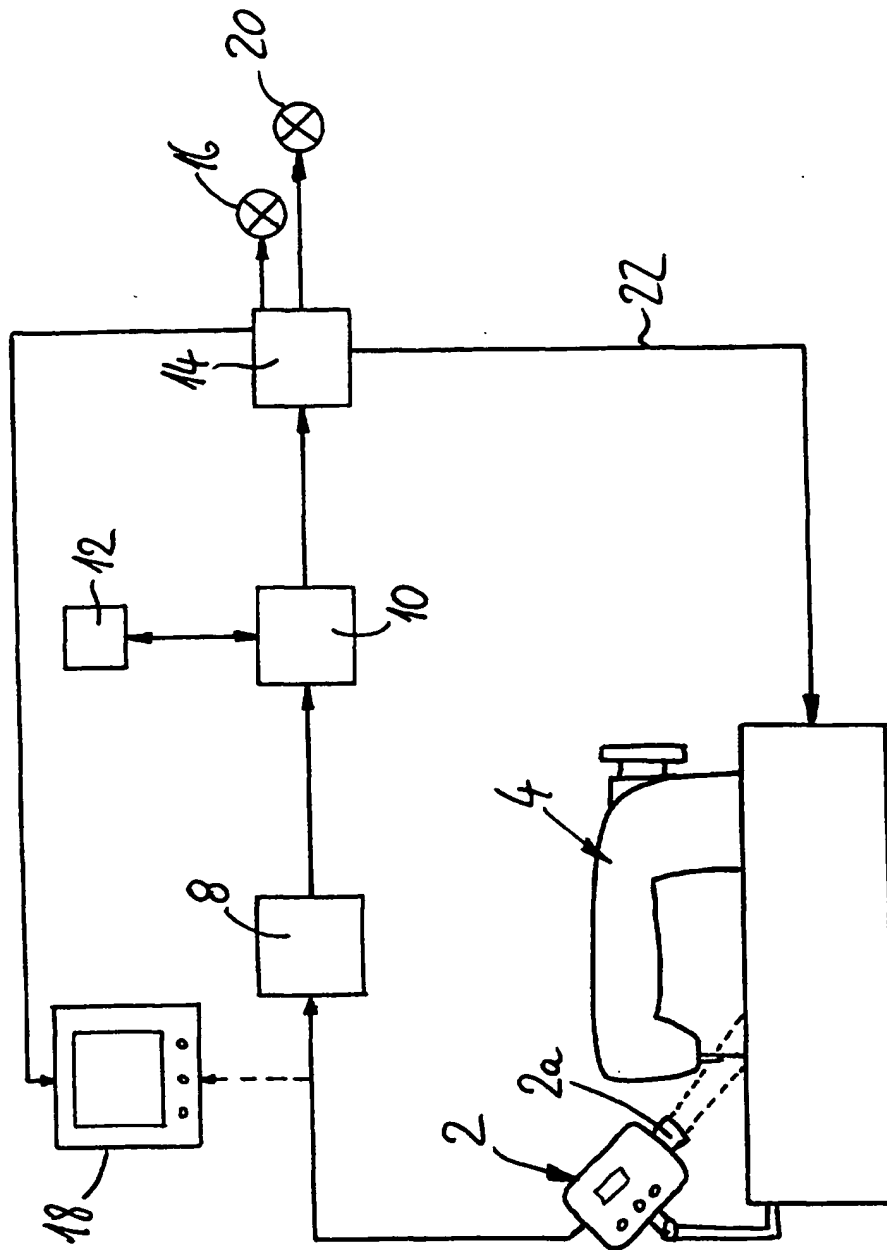


FIG. 1

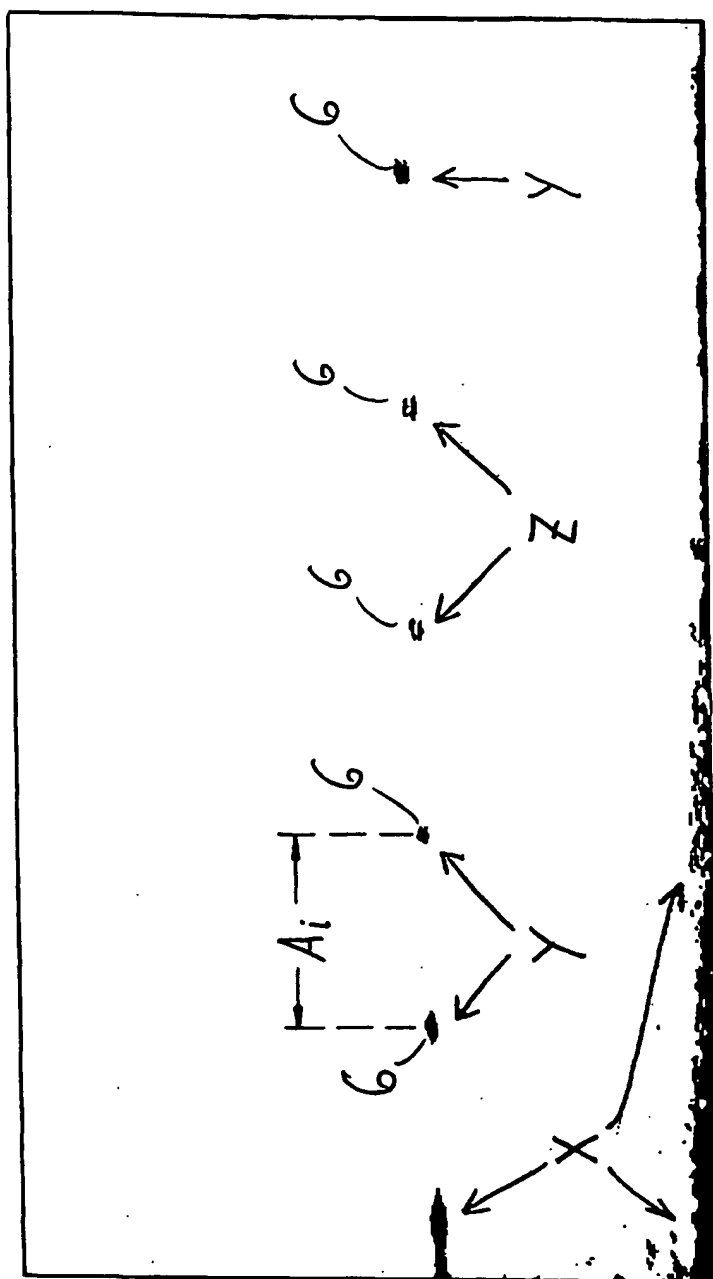


FIG. 2

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**